

---

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

---

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010064225 A  
(43)Date of publication of application: 09.07.2001

(21)Application number: 1019990062375  
(22)Date of filing: 27.12.1999

(71)Applicant: KOREA ELECTRONICS  
&  
TELECOMMUNICATIONS  
RESEARCH INSTITUTE

(72)Inventor: JUNG, HAE WON  
KIM, HWAN U  
KIM, JONG HO  
KIM, YU JIN  
LEE, HYEONG HO

(51)Int. Cl. H04B 7 /208

---

(54) DEVICE AND METHOD FOR CONSTRUCTING MEDIUM ACCESS CONTROL FRAME SUITABLE FOR WIRELESS LAN OF ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING METHOD

(57) Abstract:

PURPOSE: A device and a method for constructing an MAC(Medium Access Control) frame suitable for a wireless LAN(Local Area Network) of an OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) method is provided to effectively process an information transmission between a mobile terminal and a base station. CONSTITUTION: A downward transmission region includes a frame header, a downward control signal transmission region and a downward data signal transmission region. An upward transmission

region includes an upward competition transmission region, an upward control signal transmission region and an upward data signal transmission region. The upward competition transmission region is located in a start part of the upward transmission region in order to perform a rapid competition signal process. While implementing hardware, a spare time is secured to process a result of an upward competition section.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19991227)  
Notification date of refusal decision ( )  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20020730)  
Patent registration number (1003607780000)  
Date of registration (20021030)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent ( )

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
H04B 7/208

(11) 공개번호 특2001 - 0064225  
(43) 공개일자 2001년07월09일

(21) 출원번호 10 - 1999 - 0062375  
(22) 출원일자 1999년12월27일

(71) 출원인 한국전자통신연구원  
오길록  
대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 김중호  
대전광역시유성구어은동한빛아파트126동404호  
김유진  
서울특별시서초구방배2동965 - 5  
정해원  
대전광역시유성구어은동한빛아파트128 - 1101  
이형호  
대전광역시유성구어은동한빛아파트108 - 1003  
김환우  
대전광역시서구월평2동누리아파트104동704호

(74) 대리인 전영일

심사청구 : 있음

(54) 직교 주파수 분할 다중 방식의 무선 랜에 적합한 매체접근 제어 프레임 구성 장치 및 방법

요약

본 발명은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템에서 이동 단말과 기지국 간의 정보 전달을 효율적으로 처리하기 위한 매체 접근 제어(MAC : Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임 구성 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명에 따르면, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임을 구성하는 방법에 있어서, 신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상향 경쟁 전송 구간을 상향 전송 구간의 시작 부분에 형성시켜서, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임 구성 방법이 제공된다.

대표도  
도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 적용되는 무선 LAN 시스템의 구성도이고,  
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 TDMA/TDD 프레임의 구성도이고,  
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDU 구성도이고,  
도 4는 도 2에 도시된 프레임 헤더의 구성도이고,  
도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 및 단말의 구성도이고,  
도 6은 도 5에 도시된 MAC 프레임 처리기의 구성도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임 구성 장치 및 방법에 관한 것이며, 특히, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜(LAN: Local Area Network) 시스템에서 이동 단말과 기지국 간의 정보 전달을 효율적으로 처리하기 위한 MAC 프레임 구성 장치 및 방법에 관한 것이다.

종래의 무선 랜(LAN: Local Area Network) 기술은 대역 확산 방식으로 기지국과 이동 단말간의 데이터 전송을 주 목적으로 하고 있으며, 매체 접근 제어 방식도 표준화된 분산 제어 방식의 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access / Contention Avoidance) 기법을 근간으로 하고 있기 때문에, 최근의 고속 멀티미디어 서비스 전송에는 부적합하다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 최근에 물리 계층에서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 방식이 표준화되었으며 MAC 계층에서 중앙 제어 방식의 시분할 다중 접속 기법에 대한 연구 및 표준화가 진행중인 상태이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, OFDM 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템에서 이동 단말과 기지국 간의 정보 전달을 효율적으로 처리하기 위한 MAC 프레임 구성 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

앞서 설명한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control)

cess Control, 매체 접근 제어) 프레임의 구성하는 방법에 있어서, 신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상향 경쟁 전송 구간을 상향 전송 구간의 시작 부분에 형성시켜서, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임 구성 방법이 제공된다.

또한, 프레임 헤더, 하향 제어 신호 전송 영역 및 하향 데이터 신호 전송 영역을 포함하는 하향 전송 영역; 상향 경쟁 전송 영역, 상향 제어 신호 전송 영역, 상향 데이터 신호 전송 영역을 포함하는 상향 전송 영역;을 포함하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임에 있어서, 신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상기 상향 경쟁 전송 영역을 상기 상향 전송 영역의 시작 부분에 위치시켜서, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

또한, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임 처리 장치에 있어서, 신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상향 경쟁 전송 구간을 상향 전송 구간의 시작 부분에 형성시켜서, 상기 MAC 프레임은, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 수단을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임 처리 장치가 제공된다.

아래에서, 본 발명에 따른 양호한 일 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명하겠다.

도 1 은 본 발명이 적용되는 무선 LAN 시스템의 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

이더넷(Ethernet) 또는 외부망(110)에 유선으로 연결된 기지국(120)은 무선송수신기를 갖추고 있으며, 그 서비스 영역(160)을 도식적으로 점선으로 표시하였다. 역시 무선 송수신 기능을 갖춘 총 N 개의 이동 단말(130 ~ 150)은 무선 채널(170)을 통하여 상기 기지국(120)과 통신한다. 이러한 경우 상기 N 개의 이동 단말(130 ~ 150)과 기지국(120)은 하나의 무선 채널(70)을 공유하기 때문에, 시분할 다중 접속 방식을 사용하여 각 이동 단말에 타임 슬롯(Time Slot)을 서로 다르게 할당하여 무선 채널상에서 정보의 충돌을 방지한다. 또한, 상기 기지국(120)에서 각 이동 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송 구간과 이동 단말에서 상기 기지국(120)으로 데이터를 전송하는 상향 전송 구간도 서로 분리된 시간 영역을 사용한다. 이를 일반적으로 TDMA / TDD(Time Division Multiple Access / Time Division Duplex)라 한다.

도 1의 무선 랜 시스템에서는 기지국과 각 이동 단말간의 정보 전송을 위하여 TDMA / TDD 프레임을 구성하여야 한다. 표준화된 OFDM 방식에서 하나의 OFDM 심볼은 64 개의 서브 캐리어로 구성된다. 이중에서 48 개의 서브 캐리어에 데이터를 실어 전송할 수 있으며, 각각의 서브 캐리어에 BPSK(Binary Phase Shift Keying, 이진 위상 천이 변조) / QPSK(Quadrature Phase Shift Keying, 직교 위상 천이 변조) / QAM(Quadrature Amplitude Modulation, 구상 진폭 변조) 변조된 신호를 실을 수 있어 하나의 OFDM 심볼당 전송되는 비트수가 달라지게 되어 가변 속도를 가지는 고속 데이터 전송이 가능하다.

이를 [표 1]에 도시하였다. 이하 'h'가 붙은 숫자는 16진수(hexadecimal) 를 의미한다.

[표 1] 변조 방식에 따른 OFDM 심볼당 비트 수

Code	변조 방식	부호화율	전송 속도	심볼당 데이터 비트 수
8/h ~ F/h	-	-	-	예비
1/h	64 QAM	3/4	54 Mbps	216(27)
2/h	16 QAM	9/16	27 Mbps	108(13.5)
3/h	16QAM	3/4	36 Mbps	144(18)
4/h	QPSK	1/2	12 Mbps	48(6)
5/h	QPSK	3/4	18 Mbps	72(9)
6/h	BPSK	1/2	6 Mbps	24(3)
7/h	BPSK	3/4	9 Mbps	36(4.5)

상기 [표 1]에서 부호화율은 열악한 무선 전파 환경을 극복하기 위하여 사용하는 Convolutional 오류 정정 부호의 부호화율을 의미한다.

상기 [표 1]에서 심볼당 데이터 비트 수의 최소 공배수를 구하여 보면, 54 바이트가 된다. 즉, 데이터의 길이가 54 바이트가 되면, 어떠한 변조 방식을 사용하더라도 OFDM 심볼의 정수배가 된다. 데이터의 길이가 OFDM 심볼의 정수배가 되지 않는 경우, 물리 계층에서는 심볼당 비트수를 맞추기 위하여 Zero 비트를 삽입하는 과정이 필요하게 된다.

즉, 상기 기지국(120)과 상기 단말(130 ~ 150)간에는 사용자 데이터 이외에도 전체 시스템의 운영이나 제어를 위한 별도의 제어 데이터를 전송하여야 한다. 이러한 제어용 데이터는 [표 1]에 보인 다양한 변조 방식이 필요없고, 상대적으로 중요하기 때문에 열악한 무선 전파 환경에 가장 강한 BPSK와 부호화율 1/2을 사용한다. 이 경우 최소 단위는 3 바이트의 정수배가 되어야 한다. MAC 프레임은 이러한 값을 기본으로 하여 구성한다.

도 2는 본 발명에 적용되는 TDMA/TDD 프레임의 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

하나의 프레임은 일정 길이의 고정된 값을 가지며 기지국에서 이동 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송 구간과 이동 단말에서 기지국으로 데이터를 전송하는 상향 전송 구간으로 나뉜다. 하향 전송 구간은 프레임 헤더, 제어 신호 전송 구간, 데이터 전송 구간으로 구분된다. 상향 전송 구간은 제어 신호 전송 구간, 데이터 전송 구간 및 경쟁 채널 전송 구간으로 구분한다. 전체 프레임의 길이는 고정되어 있다.

상향 전송 구간을 제외한 부분은 기지국에서 모두 예약 방식으로 채널을 할당하여 줌으로써, 이 시간 동안에는 각 단말 간 데이터의 충돌이 없게 된다. 상향 경쟁 전송 구간은 각 단말이 처음으로 전원을 켜올 때나 또는 무선 자원을 할당해 주도록 요청하는 경우에만 사용하며, 이 부분은 예약 방식이 아니기 때문에 각 단말은 이 부분의 타임 슬롯을 경쟁적으로 액세스할 수 있다. 따라서, 데이터의 충돌이 발생할 가능성이 존재한다. 충돌이 발생한 경우에는 별도의 충돌 해결 알고리즘을 적용하여 충돌을 해결하는 것이 일반적이다.

도 2의 구성 방식은 최근 연구가 되고 있는 개략적인 방식으로 본 발명에서도 이를 수용하였다. 일반적으로 상향 경쟁 전송 구간은 상향 전송 구간의 맨 마지막 위치에 삽입하나, 본 발명에 따른 일 실시예에서는 이를 상향 전송 구간의 맨 처음에 위치시켜 실제 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하도록 하였다. 이와 같이 함으로써 상향 경쟁 전송 구간의 결과를 바로 다음 프레임에서 각 단말에 통보하는 것이 가능하다.

도 2에 표시한 각 전송 구간에 할당되는 데이터의 길이는 종래에 사용하던 대역 확산 방식과는 달리 항상 데이터의 전체 길이가 OFDM 심볼 길이의 정수배가 되도록 할당한다. 즉, OFDM - BPSK로 전송되는 프레임 헤더, 제어 신호 및 경쟁 전송 구간 신호는 모두 3 바이트의 정수배로 할당하고, [표 1]에 보인 다양한 형태의 변조 방식을 사용하는 데이터 전송 구간은 모두 54 바이트의 정수배로 할당한다. 이와 같이 할당하면 물리 계층에서 OFDM 심볼 내의 데이터 비트수를 맞추기 위하여 필요없는 비트를 삽입하지 않아도 전송이 가능하다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDU(Protocol Data Unit) 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

PDU는 사용자 데이터를 전송하기 위하여 사용하고, C-PDU는 MAC 계층에서의 제어 신호를 전송하기 위한 용도로 사용한다. 사용자 데이터의 형태는 IP 패킷 또는 ATM Cell 형태를 가진다.

도 3에서 종류 영역은 해당 데이터의 종류 및 형태 등을 표시하고, 순차 번호 영역은 IP 패킷에 대한 순차 번호를 표시하며, Frag. 영역은 길이가 긴 IP 패킷을 48 바이트씩 분할하여 전송하는 경우, 분할된 각 조각을 식별하기 위한 용도로 사용된다. 또한, 사용자 데이터 영역은 IP 패킷(또는 ATM Cell)이 맵핑되는 영역이고, CRC 영역은 해당 PDU에 대한 순환 잉여 검사 코드가 첨부된다.

PDU의 종류 영역의 실시예는 [표 2]와 같다.

[표 2] PDU의 종류 영역의 실시예

종류 코드	의미
00/h	예비
8x/h	분할된 조각이 남아있음을 표시
9x/h	재전송 여부를 표시
Ax/h	추가 무선 자원 요청을 표시
01/h	IP packet / ATM Cell 데이터임을 표시
02/h	제어 데이터임을 표시
03/h ~ 7F/h	예비

위에서 알 수 있듯이 PDU의 종류 영역은 해당 PDU의 실제 데이터가 어떤 종류의 것인지를 구분하고, 해당 PDU의 재전송 여부 및 단말에서 경쟁 채널을 사용하지 않고, 추가의 채널을 요청하기 위하여서도 사용한다.

도 3에서 C-PDU의 내용중 종류 영역은 해당 제어 데이터의 종류 및 형태등을 표시하고, 제어 데이터 영역은 매체 접근 제어 기능을 처리하기 위한 제어 및 운영관리 정보가 할당되며, CRC 영역은 해당 C-PDU에 대한 순환 잉여 검사 코드가 첨부된다.

C-PDU의 종류 영역의 실시예는 [표 3]과 같다.

[표 3] C-PDU의 종류 영역의 실시예

종류 코드	기능	의미
00/h	reserved	예비
01/h	association Request	단말이 전원을 처음으로 켜를 경우 기지국에 통보
02/h	association Response	기지국이 association Request에 대한 응답
03/h	association Confirm	association Response에 대한 확인 응답
04/h	disassociation Request	association 해제 요청
05/h ~ 7F/h	reserved	예비
80/h	Resource Request	단말로부터의 무선 자원 할당 요청
81/h	Alive request	기지국이 단말과의 연결이 유효한지를 주기적으로 검사
82/h	Alive response	Alive request에 대한 단말의 응답
83/h	ACK	Acknowledgement 신호
84/h ~ FF/h	reserved	reserved

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 헤더의 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

프레임 헤더의 총 길이는  $9 + 6 \cdot n$  바이트로 구성하여 OFDM 심볼의 정수배가 되도록 한다. 여기서  $n$ 은 현재 프레임에 할당된 이동 단말 개수의 합이다.

프레임 헤더는 망 주소, 기지국 주소, 전력 제어용 비트, 채널 상태를 표시하는 채널 상태 표시 비트, 경쟁 슬롯의 개수를 지정하는 상향 경쟁 슬롯 수 비트, 각 단말에 대한 할당 정보를 제공하는 단말 정보 영역, 경쟁 슬롯의 수신 여부를 통보하여 주는 경쟁 슬롯 결과 비트와 예비 및 순환 잉여 검사 코드로 구성된다.

프레임 헤더의 실시예는 [표 4]와 같다.

[표 4] 프레임 헤더의 실시 예

내용	의미
망 주소	초기화시 지정
기지국 주소	초기화시 지정
전력 제어	송신 출력 세기, 회망 수신 세기 각 4 비트로 지정, 각 4 비트로 세기를 16 단계로 부호화한다. 0/h : x dB 1/h : x + y dB .... F/h : x + 15y dB
채널 상태	현재 무선 자원 할당 상태 0/h : not busy 1/h : busy 기타 : 예비
상향 경쟁 슬롯 수	이전 프레임에서의 상향 경쟁 슬롯의 정상 수신 여부를 표시
단말 정보	할당된 각 단말의 상세 정보
상향 경쟁 결과	이전 프레임에서의 상향 경쟁 슬롯의 정상 수신 여부를 표시
예비	예비용
CRC	순환 잉여 검사 코드

각 단말 정보 영역은 다시 단말 주소, 연결 식별자, 종류, 적용되는 변조 방식, 한 프레임 내에서 할당된 슬롯의 시작 위치, 해당 단말에 할당된 슬롯 수 및 예비 비트로 구성되어 총 6 바이트의 크기를 갖는다.

단말 정보 영역의 실시예는 [표 5]와 같다.

[표 5] 단말정보 영역의 실시예

내용	의미
단말 주소	초기화시 기지국이 할당한 단말 식별 번호
연결 식별자	연결성 서비스를 제공할 경우 각 서비스를 구분하기 위한 번호
종류	[표 6]
변조 방식	[표 1]의 Code 값
시작 위치	전체 MAC 프레임에서 해당 단말에게 할당된 PDU의 시작 위치를 13 비트로 표시
할당된 슬롯 수	해당 단말에 할당된 총 PDU 개수를 지정, 최대 64 개까지 지정
예비	예비용

[표 5]에서 종류 영역은 [표 6]에 보인 바와 같이 제어 데이터를 일부 전송하기 위한 용도로서도 충분히 활용 가능하며, 단말에서 기지국으로의 데이터 전송이 이루어지는 동안에는 추가 무선 자원 요청이나 재전송 요청 등의 정보가 별도의 C-PDU 없이도 기지국으로 전달이 가능하다.

단말 정보 영역 중 종류 영역의 실시예는 [표 6]과 같다.

[표 6] 단말 정보 영역중 종류 영역의 실시예



종류 코드	기능	의미
0x	상향 PDU	상향 PDU를 표시
01/h		Empty PDU를 표시
02/h		재전송되었음을 표시
03/h		추가 무선 자원 요청을 표시
04/h		이전 PDU에 대한 ACK 표시
05/h ~ 7F/h		예비
8x	하향 PDU	하향 PDU를 표시
81/h		Empty PDU를 표시
82/h		재전송되었음을 표시
83/h		-
84/h		이전 PDU에 대한 ACK 표시
85/h ~ FF/h		예비

도 2에 표시한 전체 프레임 구조, 도 3 및 도 4에 표기한 데이터 구조 및 프레임 헤더 구조로 프레임을 형성하면, 전체 프레임이 물리적 계층에서 요구되는 OFDM 심볼의 정수배로 각 타임 슬롯이 할당되므로 물리 계층에서의 신호 변복조에 MAC 계층으로부터 입력되는 데이터의 개수를 세어 OFDM 심볼의 정수배로 데이터 길이를 조정하기 위한 Zero - Padding 등의 과정이 없이 바로 맵핑함으로써 불필요한 과정을 줄일 수 있다. 한편, 각각의 단말은 기지국으로부터 프레임 헤더를 먼저 수신한 후, 각 슬롯 정보를 분석함으로써 해당 프레임에서 자신에게 할당된 정보가 있는 지 확인할 수 있으며, 그 내용을 분석함으로써, 해당 프레임에서 충돌없이 자신에게 할당된 슬롯을 통하여 기지국으로 데이터를 전송할 수 있다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 및 단말의 구성도로서, 상기 기지국 및 단말은 물리 계층 처리기(510), MAC 처리기(520) 및 호스트(530)로 구성된다.

상기 호스트(530)는 사용자의 노트북 컴퓨터등이 이에 속한다. 즉, 단말인 경우 상기 호스트(530)는 윈도우 OS 환경 하에서 응용 계층과 TCP/IP 계층 기능을 처리하고 IP 패킷을 송수신하는 기능을 담당한다. 상기 MAC 처리기(520)는 상기 호스트(530)로부터 IP 패킷이나 ATM cell을 받아 MAC 프레임을 구성한 후, 이를 상기 물리 계층 처리기(500)로 보내주면, 상기 물리 계층 처리기(500)는 물리 계층에서 필요로 하는 프리앰블(Preamble)과 헤더를 삽입한 후, 이를 안테나를 통하여 무선으로 데이터를 송출한다. 한편 안테나로부터 수신한 데이터는 물리 계층에서 프리앰블 및 헤더가 제거되어 원래 송신한 MAC 프레임이 추출된다. 추출된 MAC 프레임 데이터는 상기 MAC 처리기(520)에서 해독되어 IP 패킷으로 변환된 후, 다시 상기 호스트(530)로 전송된다.

도 6은 도 5에 도시된 MAC 프레임 처리기의 구성도로서, 상기 MAC 프레임 처리기는 공유 데이터 저장기(605), 패킷 분할기(610), PDU 생성기(615), TDMA / TDD 프레임 송신기(620), 제 1 버퍼(625), 송신 타이밍 발생부(630), C-PDU 생성부(635), C-PDU 수신기(640), 채널 할당 프로세서(645), 제 2 버퍼(650), TDMA / TDD 프레임 수신기(655), PDU 수신기(660), 패킷 조립기(665) 및 수신 타이밍 발생부(670)로 구성된다.

먼저, IP 패킷 송신 과정은 다음과 같다.

도 6에 도시한 바와 같이 호스트와는 상기 공유 데이터 저장기(605)를 사용하여 IP 패킷을 주고받는다. 즉, 호스트는 송신하고자 하는 IP 패킷을 상기 공유 데이터 저장기(605)에 써 넣는다. 상기 공유 데이터 저장기(605)로는 일반적으로 SRAM 등이 사용된다. 상기 채널 할당 프로세서(645)는 새로운 패킷을 호스트가 상기 공유 데이터 저장기(605)에 써 넣는 지를 주기적으로 검사한다. 새로운 패킷을 받았다고 판단하면, 다음의 절차가 수행된다.

먼저 저장된 IP 패킷은 상기 패킷 분할기(610)에서 48 바이트 단위로 분할된다. 이 때 PDU의 Frag. 영역의 값이 결정된다. 분할된 데이터는 상기 PDU 생성기(615)에서 도 4에 보인 PDU를 형성한 후, 이를 저장한다. 상기 채널 할당 프로세서(645)는 저장된 각 PDU의 출력 순서를 제어하는 기능을 담당하며, 상기 TDMA/TDD 프레임 송신기(620)에 현재 프레임을 통하여 송신할 PDU 리스트를 통보하여 준다. 상기 TDMA/TDD 프레임 송신기(620)는 상기 채널 할당 프로세서(645)로부터 PDU 리스트를 통보받아 프레임 헤더를 생성하고, 해당하는 PDU를 상기 PDU 생성/저장기(615)로부터 읽어 내어 MAC 프레임을 형성한다. 형성된 MAC 프레임은 물리 계층으로 전달하기 위하여 상기 제 1 버퍼(625)에 써 넣는다. 상기 제 1 버퍼(625)는 물리 계층 처리기와 MAC 처리기의 동작 클럭 속도가 다르기 때문에 사용하며 FIFO(First In First Out) 구조를 갖는다. 상기 제 1 버퍼(625)에 MAC 프레임 데이터를 써 넣은 후에는 물리 계층 처리기에 송신을 요청함으로써, 무선을 통하여 해당 MAC 프레임이 송출된다. 한편, 상기 채널 할당 프로세서(645)는 제어 및 운용 관리 데이터를 전송하기 위하여 필요시 상기 C-PDU 생성기(635)에 C-PDU를 생성하여 전송할 것을 명령한다. 생성된 C-PDU는 상기 TDMA/TDD 프레임 송신기(620)로 보내져서 다른 데이터와 함께 MAC 프레임을 형성한다. 상기 송신 타이밍 발생부(630)는 MAC 처리기의 송신 타이밍 신호를 발생하는 기능을 담당한다.

IP 패킷 수신 과정은 다음과 같다.

도 6에 도시한 바와 같이 물리 계층 처리기는 무선으로 데이터를 수신하여 이를 상기 제 2 버퍼(650)에 써 넣는다. 상기 제 2 버퍼(650)는 FIFO(First In First Out) 버퍼이다. 상기 제 2 버퍼(650)에 데이터가 다 차면, 상기 TDMA/TDD 프레임 수신기(655)가 이를 읽어 들여 이것이 C-PDU인지 PDU인지를 식별한 후, C-PDU이면, 상기 C-PDU 수신기(640)로 보낸다. 상기 C-PDU 수신기(640)에서 처리된 결과에 따라 채널 할당과 관련된 내용은 상기 채널 할당 프로세서(645)로 해당 데이터를 넘겨주어 상기 채널 할당 프로세서(645)가 채널 할당을 갱신하도록 한다. 통상적으로 상기 C-PDU 수신기(640)로부터 상기 채널 할당 프로세서(645)로 가는 정보 내용은 재전송 요청 정보, 단말의 채널 요청 정보, 경쟁 채널 처리 결과등이다.

한편 수신된 PDU는 상기 PDU 수신기(660)로 입력되어 IP 패킷으로 변환된다. 또한, 각 PDU의 종류를 식별하여 해당 단말의 정보를 상기 채널 할당 프로세서(645)로 넘겨준다. 상기 PDU 수신기(660)를 거쳐 나온 IP 패킷은 원래의 IP 패킷을 48 바이트 단위로 분할한 것이기 때문에 이를 원래의 IP 패킷으로 변환하기 위하여 상기 패킷 조립기(665)가 분할된 각 패킷을 원래의 IP 패킷으로 조립한다. 조립된 원래의 IP 패킷은 상기 공유 데이터 저장기(605)에 저장된다. 상기 공유 데이터 저장기(605)에 저장 완료되면, MAC 처리기는 호스트에 인터럽트로 IP 패킷을 수신하였음을 알려준다. 인터럽트를 수신한 호스트는 상기 공유 데이터 저장기(605)에 있는 IP 패킷을 읽어냄으로써 수신이 완료된다. 상기 수신 타이밍 발생기(670)는 MAC 처리기의 수신 타이밍 신호를 발생하는 기능을 담당한다.

한편, 단말측의 구성 및 동작 방식도 상기에서 기술한 기지국에서의 동작과 유사하나 몇가지 차이가 있다.

먼저, 수신 과정은 다음과 같다.

물리 계층 처리기로부터 수신한 MAC 프레임 데이터는 상기 TDMA/TDD 수신기(665)에서 프레임 헤더 정보를 추출하여 자신에게 할당된 정보가 있는 지를 판단한다. 할당된 정보가 있으면 해당 PDU 만을 기지국에서와 동일하게 처리한다. 채널이 할당되어 있지 않으면 수신을 하지 않는다.

송신 과정은 다음과 같다.

먼저 수신 과정에서 프레임 헤더 정보를 추출하여 자신에게 상향 방향으로 PDU가 할당되었으면, 다음의 절차를 수행한다. 송신 과정에서 상기 PDU 생성기(615)까지의 과정은 기지국에서와 동일하다. 단말에서는 TDMA/TDD 프레임을 생성하지 않기 때문에 상기 TDMA/TDD 프레임 송신기(620)는 바이패스시키고 상기 제 1 버퍼(625)에 PDU를 써 넣는다. 이후의 과정은 기지국에서와 동일하다. 채널이 할당되어 있지 않으면 송신을 하지 않는다.

상기와 같은 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체로 기록되고, 컴퓨터에 의해 처리될 수 있다.

#### 발명의 효과

앞서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 MAC 프레임 구성 장치 및 방법을 제공함으로써, OFDM 변조 방식을 사용하는 25Mbps 고속 무선 랜 시스템의 초기 구축에 활용할 수 있는 효과가 있다.

이상에서 본 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 가장 양호한 일 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 본 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임을 구성하는 방법에 있어서,

신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상향 경쟁 전송 구간을 상향 전송 구간의 시작 부분에 형성시켜서, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임 구성 방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 MAC 프레임을 구성하는 프레임 헤더, 제어 신호 및 경쟁 전송 구간 신호는 3 바이트의 정수배로 형성하고, 데이터 전송 구간은 54 바이트의 정수배로 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 LAN 시스템의 MAC 프레임 구성 방법.

##### 청구항 3.

프레임 헤더, 하향 제어 신호 전송 영역 및 하향 데이터 신호 전송 영역을 포함하는 하향 전송 영역;

상향 경쟁 전송 영역, 상향 제어 신호 전송 영역, 상향 데이터 신호 전송 영역을 포함하는 상향 전송 영역;을 포함하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임에 있어서,

신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상기 상향 경쟁 전송 영역을 상기 상향 전송 영역의 시작 부분에 위치시켜서, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

##### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 MAC 프레임에 포함되며, 사용자 데이터를 전송하기 위하여 사용되는 PDU(Protocol Data Unit)는,

해당 데이터의 종류 및 형태등을 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 종류 영역과;

IP 패킷에 대한 순차 번호를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 순차 번호 영역과;

길이가 긴 IP 패킷을 48 바이트씩 분할하여 전송할 때, 분할된 각각의 조각을 식별하기 위하여 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 Frag. 영역과;

IP 패킷 또는 ATM Cell을 매핑하기 위하여 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 사용자 데이터 영역과;

해당 PDU에 대한 순환 잉여 검사 코드를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 CRC 영역을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 PDU를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 MAC 프레임에 포함되며, 사용자 데이터를 전송하기 위하여 사용되는 C-PDU는,

해당 제어 데이터의 종류 및 형태를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 종류 영역과;

MAC 기능을 처리하기 위한 제어 및 운영 관리 정보를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 제어 데이터 영역과;

해당 C-PDU에 대한 순환 잉여 검사 코드를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 CRC 영역을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 C-PDU를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 프레임 헤더는,

망 주소를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 망 주소 영역과;

기지국 주소를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 기지국 주소 영역과;

전력 제어용 비트를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 전력 제어용 비트 영역과;

채널 상태를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 채널 상태 표시 영역과;

경쟁 슬롯의 개수를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 상향 경쟁 슬롯 수 영역과;

각각의 단말에 대한 할당 정보를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 단말 정보 영역과;

경쟁 슬롯의 수신 여부를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 경쟁 슬롯 결과 영역과;

순환 잉여 검사 코드를 입력, 수정, 조회 및 삭제할 수 있는 CRC 영역을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 프레임 헤더를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

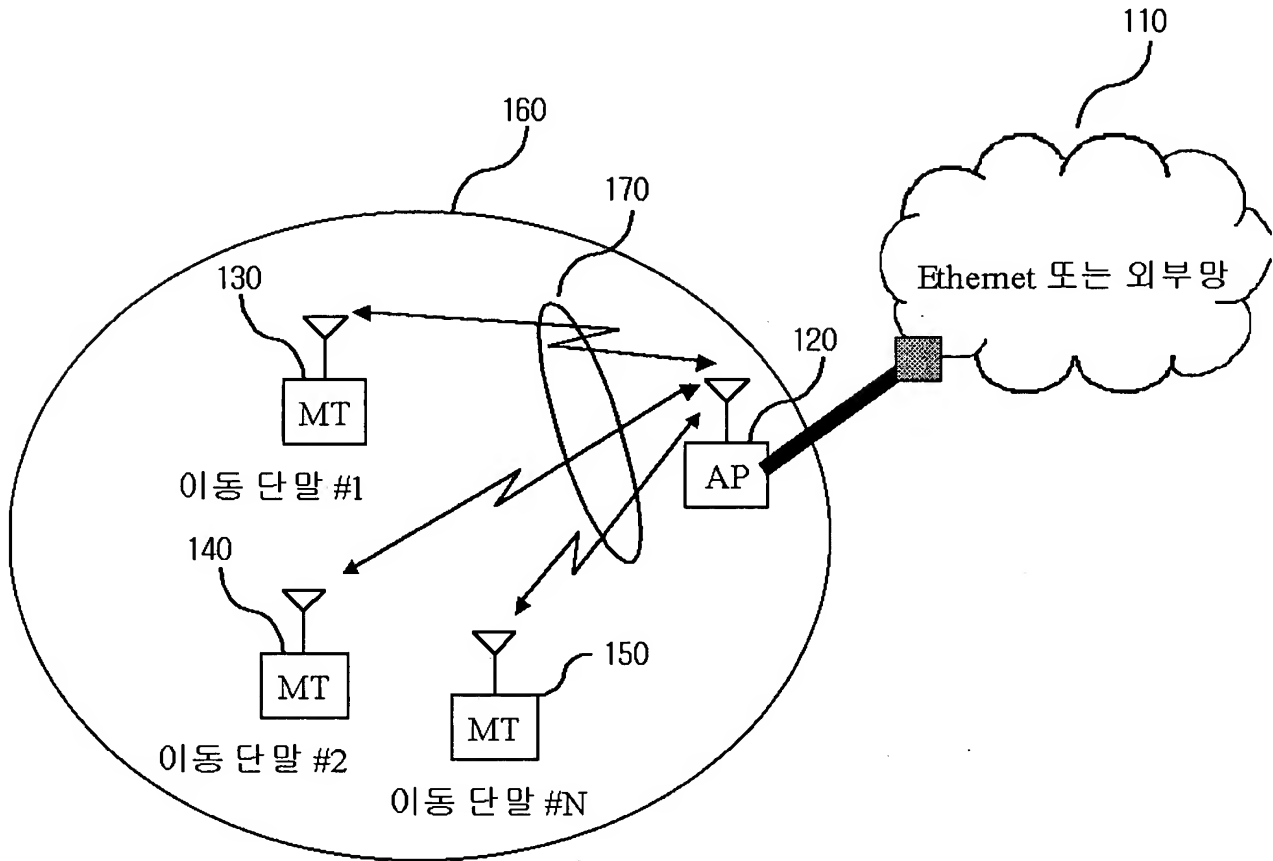
청구항 7.

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중) 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM Cell을 전송하는 무선 랜 시스템의 MAC(Medium Access Control, 매체 접근 제어) 프레임 처리 장치에 있어서,

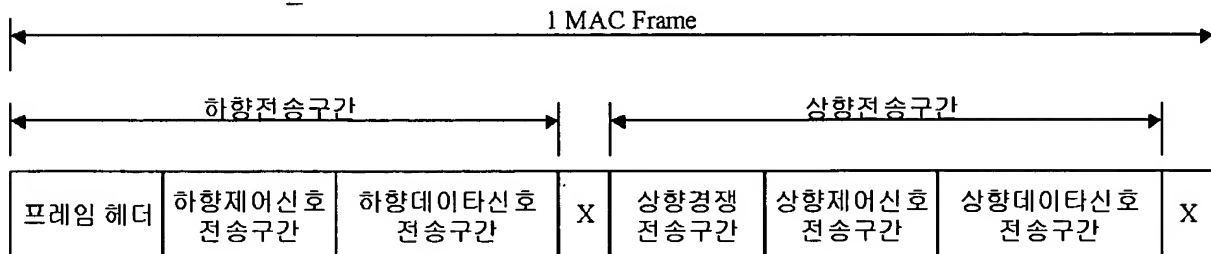
신속한 경쟁 신호 처리가 가능하도록 상향 경쟁 전송 구간을 상향 전송 구간의 시작 부분에 형성시켜서, 상기 MAC 프레임은, 하드웨어 구현시 상향 경쟁 구간의 결과를 처리할 수 있는 여유 시간을 확보하는 수단을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 랜 시스템의 MAC 프레임 처리 장치.

도면

도면 1

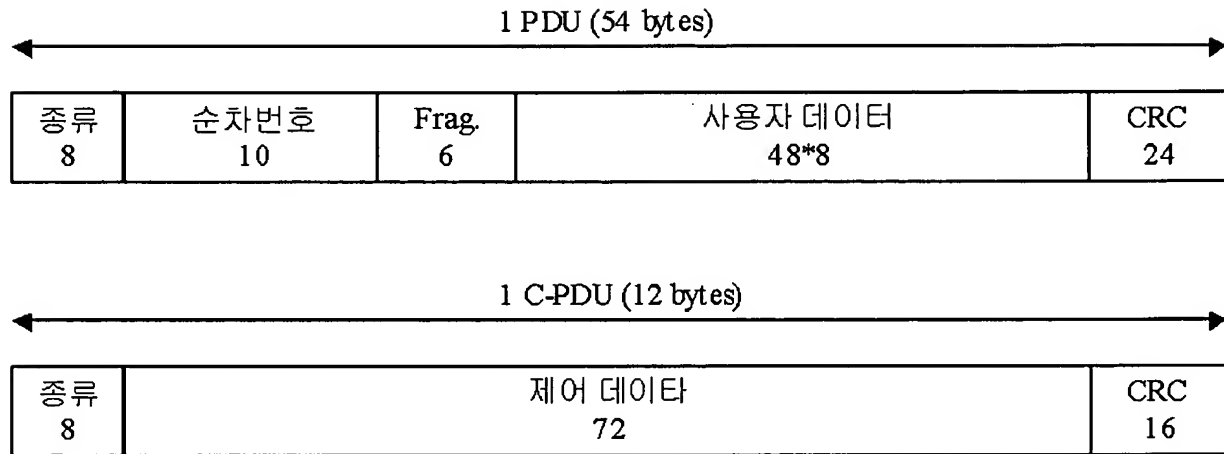


도면 2

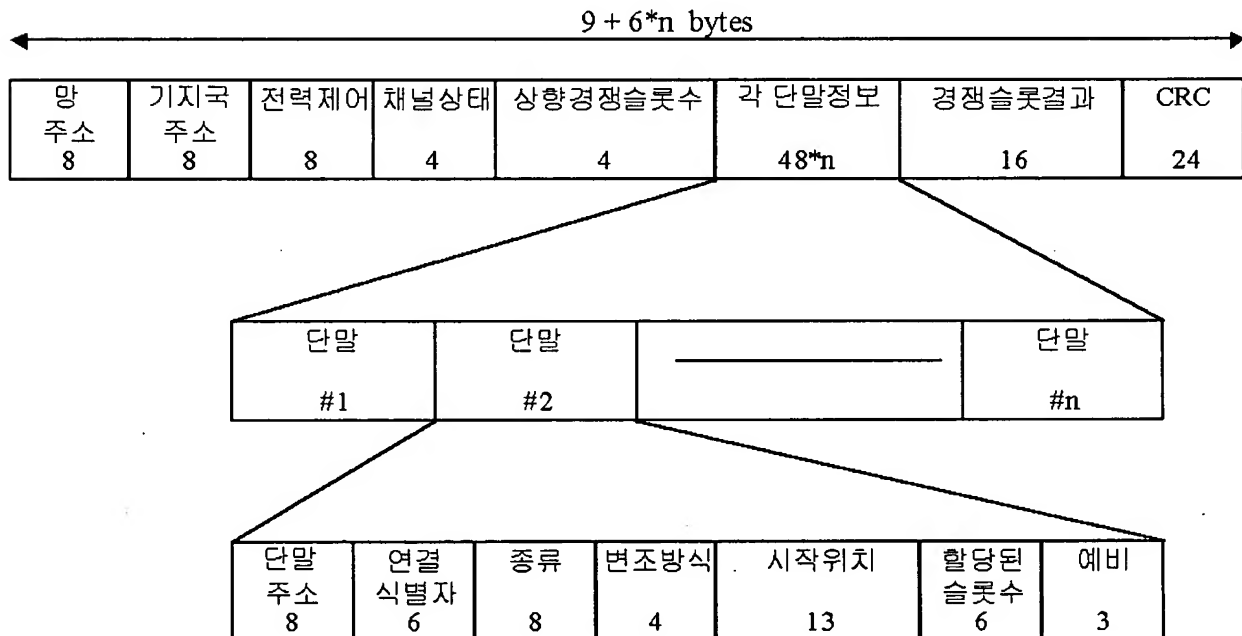


X: 송수신전환시간

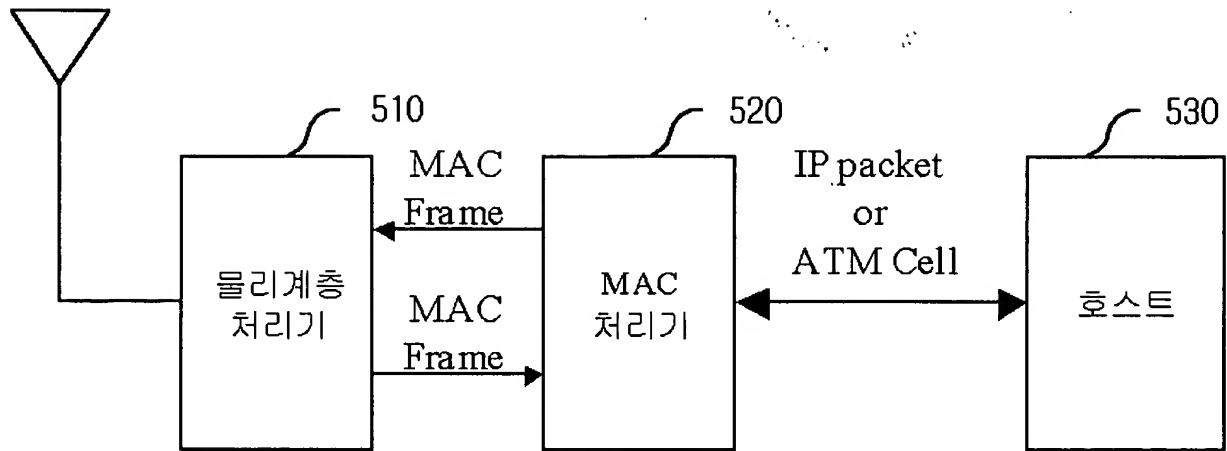
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

